

PAT-NO: JP02000323425A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000323425 A
TITLE: PROCESSOR
PUBN-DATE: November 24, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUGIURA, MASAHIITO	N/A
JINRIKI, HIROSHI	N/A
KIRYU, HIDEKI	N/A
AOYAMA, SHINTARO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOKYO ELECTRON LTD	N/A

APPL-NO: JP11134684
APPL-DATE: May 14, 1999

INT-CL (IPC): H01L021/26, H01L021/205 , H01L021/68

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a processor capable of reducing the foot print and enhancing the throughput.

SOLUTION: A pre-processing chamber 120 is disposed in a vacuum carrying chamber 102 of a processor. The pre-processing chamber 120 comprises a positioning mechanism 128 which rotates a wafer W mounted on a mounting stand 130, and positions the wafer W by an optical sensor 134; and a UV lamp 124 which radiates UV via a UV transmission window 126 meshing with a ceiling part of the pre-processing chamber 120 on a surface of the wafer W at the same time as positioning, and removes carbon adhered to the wafer W. The UV is radiated also on a processing gas to be supplied into the pre-processing chamber 120 to remove the carbon also by active atoms generated from the processing gas. As the pre-processing chamber 120 is formed in the vacuum carrying chamber 102, the foot print of the processor can be decreased. As the positioning of the wafer W and a contamination removal processing are simultaneously carried out, the throughput is enhanced.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(11)特許出願公開番号
特開2000-323425
(P2000-323425A)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 L	21/26	H 0 1 L	E 5 F 0 3 1
	21/205		5 F 0 4 5
	21/68		F
			G

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を搬送する搬送手段を備えた搬送室と、前記搬送室の周囲に配置され前記被処理体に処理を施す1または2以上の真空処理室とを備えた処理装置において、前記搬送室内には、少なくとも一の前記真空処理室での処理を行う前に、前記被処理体に紫外線を照射して紫外線処理を施す前処理室が配置されることを特徴とする、処理装置。

【請求項2】 前記紫外線を発生させる紫外線発生手段は、前記前処理室の外部に配置され、前記前処理室を囲う壁部には、前記紫外線を前記前処理室内に透過する紫外線透過窓が設けられることを特徴とする、請求項1に記載の処理装置。

【請求項3】 前記前処理室は、前記紫外線により活性化される処理ガスを前記前処理室内に供給するガス供給手段を備えることを特徴とする、請求項1または2のいずれかに記載の処理装置。

【請求項4】 前記前処理室は、前記被処理体の位置合わせを行う位置合わせ手段を備えることを特徴とする、請求項1、2または3のいずれかに記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程では、酸化処理や成膜処理などの各種処理ごとに個別独立した複数の真空処理装置を用いて被処理体に処理を行っている。しかし、各真空処理装置間で被処理体を搬送する際に被処理体が大気に曝されると、被処理体に汚染物が付着して歩留りが低下する。そこで、従来、被処理体を大気に曝すことなく、一の装置内で複数の処理を施すことが可能な、いわゆるクラスタ装置化されたマルチチャンバ型処理装置を使用している。該処理装置は、例えば被処理体を搬送する搬送アームおよび被処理体の位置合わせを行う位置合わせ機構を備える真空搬送室、該真空搬送室を中心としてその周囲に配置される、上記酸化処理や成膜処理などを行う複数の真空処理室、真空処理室での処理の前に被処理体に付着した汚染物を除去する紫外線処理を行う前処理室、被処理体を収容するカセット室などから構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した装置は、装置構成上、真空搬送室内に搬送アームと位置合わせ機構とを配置しなければならない、さらに搬送アームの搬送領域を確保しなければならないので、処理装置のフットプリント（占有設置面積）が大きくなり、処理装置が配されるクリーンルーム内のスペースを効率良く活用できないという問題点がある。また、最近、半導体装置の生産性を向上させるために、より大型の被処理

体に処理を施すことが求められているが、かかる被処理体に上記処理装置で処理を施すためには、その被処理体の大きさに応じて真空搬送室を大型化しなければならない、さらにフットプリントが大きくなるという問題点がある。

【0004】また、真空搬送室の周囲に配置できる処理室の数には、限りがあるために、前処理室の存在によって、他の真空処理室を設けることができないという問題点がある。

10 【0005】本発明は、従来の処理装置が有する上記問題点を鑑みて成されたものであり、本発明の目的は、上記問題点およびその他の問題点を解決することが可能な、新規かつ改良された処理装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明によれば、請求項1に記載の発明のように、被処理体を搬送する搬送手段を備えた搬送室と、搬送室の周囲に配置され被処理体に処理を施す1または2以上の真空処理室とを備えた処理装置において、搬送室内には、少なくとも一の真空処理室での処理を行う前に、被処理体に紫外線を照射して紫外線処理を施す前処理室が配置されることを特徴とする処理装置が提供される。

20 【0007】本発明によれば、前処理室が搬送室内に配置されている。従って、前処理室が搬送室の周囲に配されない、処理装置のフットプリントを減少させることができる。また、従来、前処理室が設けられていた場所に真空処理室を配置できるので、一の処理装置ですら多くの真空処理を連続して行うことができる。また、搬送室内に設ける前処理室は、小型で比較的簡単な構造のもので、搬送手段の搬送操作の妨げとはならず、また搬送室自体の寸法も変わらない。また、被処理体を搬送室内の前処理室から真空処理室に搬送できるので、前処理室が搬送室の周囲に配置されている場合よりも搬送アームの搬送距離を短縮でき、スループットを向上させることができる。

30 【0008】また、前処理室内に配される部材を減らして前処理室をさらに小型化するためには、例えば請求項2に記載の発明のように、紫外線を発生させる紫外線発生手段を前処理室の外部に配置し、前処理室を囲う壁部に紫外線を前処理室内に透過する紫外線透過窓を設けることが好ましい。

40 【0009】また、前処理室に、例えば請求項3に記載の発明のように、紫外線により活性化される処理ガスを前処理室内に供給するガス供給手段を備えても良い。かかる場合には、被処理体に付着した汚染物を、上記紫外線の照射に加え、処理ガスから生じた活性原子によっても除去することが可能となり、汚染物除去処理を確実に行うことができる。

50 【0010】また、前処理室に、例えば請求項4に記載

の発明のように、被処理体の位置合わせを行う位置合わせ手段を備えれば、搬送室内に前処理室と位置合わせ手段とを別々に配置する必要がなく、搬送室の小型化により、処理装置のフットプリントをさらに小さくすることができる。また、かかる構成を採用すれば、被処理体の位置合わせと上記紫外線処理を同時に行うことが可能となり、スループットの向上を図ることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面を参照しながら本発明にかかる処理装置を、マルチチャンバ型処理装置に適用した好適な実施の一形態について、詳細に説明する。

【0012】(1) 処理装置の全体構成

まず、処理装置100の構成について概略すると、図1に示すように、真空搬送室102は、気密な搬送容器104内に形成されている。真空搬送室102内には、被処理体、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」と称する。）Wを搬送するための搬送アーム106が配置されており、該搬送アーム106は、水平方向に回転および上下動自在に構成されている。さらに、真空搬送室102内には、本発明の中核を成す、ウェハWの位置合わせとウェハW表面に付着した汚染物の除去処理とを同時に行うための前処理室120が配置されている。なお、前処理室120の詳細な構成については、後述する。

【0013】また、真空搬送室102の周囲には、例えばゲート酸化膜とゲート電極をウェハWに形成するための後述の各種処理を施す第1～第3真空処理室108、110、112と、ウェハWを冷却する冷却室114と、複数のウェハWを収容する不図示のカセットが配置される第1および第2カセット室116、118が、ゲートバルブG1～G6を介して接続されている。第1真空処理室108では、例えばO₂やNOを処理ガスとして使用し、ウェハWを600℃～700℃程度に加熱することにより、ウェハWに酸化処理や窒化処理が施されてゲート酸化膜が形成される。第2真空処理室110では、例えばTa(OC₂H₅)₅を処理ガスとして使用し、ウェハWを480℃程度に加熱することにより、ウェハWにTa₂O₅膜が形成される。第3真空処理室112では、例えばWF₆およびNH₃を処理ガスとして使用し、ウェハWを400℃程度に加熱することにより、ウェハWにWN膜が成膜されて、ゲート電極が形成される。

【0014】本実施の形態にかかる処理装置100は、以上のように構成されている。次に、本発明の中核を成す前処理室120の構成について詳述する。

【0015】(2) 前処理室の構成

図1に示すように、前処理室120は、ウェハWを保持した収縮時の搬送アーム106の搬送動作を妨げない位置、例えば従来の装置で位置合わせ機構が配されていた第1カセット室116のゲートバルブG5と第2カセッ

ト室118のゲートバルブG6との間の真空搬送室102内部側壁付近に配置されている。該前処理室120は、図2に示すように、例えば表面が陽極酸化処理されたアルミニウム製の処理容器122と搬送容器104の壁部により囲われ、真空搬送室102から気密に分離されている。また、前処理室120の側壁には、前処理室120内と真空搬送室102内を開閉自在に気密に隔離するゲートバルブG7が設けられている。かかる構成により、ゲートバルブG7を開放すれば、搬送アーム106により真空搬送室102内と前処理室120内との間でウェハWを搬入搬出できる。また、ゲートバルブG7を閉じれば、前処理室120が密閉されるので、前処理時にウェハWから除去された汚染物を含むガスが真空搬送室102内に流れ込み、真空搬送室102内が汚染されることを防止できる。

【0016】また、前処理室120内には、ウェハWの位置合わせを行う位置合わせ手段としての位置合わせ機構128が設けられている。位置合わせ機構128は、載置台130と光学センサ134から構成されている。載置台130は、載置されたウェハWを水平方向に回転させるためのもので、載置台130に駆動軸131を介して接続された駆動機構M132により作動する。さらに、載置台130は、駆動機構M132の駆動により上下動自在に構成されている。かかる構成により、載置台130上に載置されたウェハWと、後述のUVランプ124との距離を、適宜調整することができる。また、前処理室120内の駆動軸131は、伸縮自在な気密部材から成るベローズ133により囲われている。また、光学センサ134は、ウェハWに形成されたオリエンテーションフラット（以下、「オリフラ」という。）部Waの位置を検出する。かかる情報に基づいて位置合わせを行えば、順次搬送される各ウェハWの位置を一定方向に揃えることができる。

【0017】また、前処理室120の上方の搬送容器104外部には、例えば172nm～360nmの紫外線（以下、「UV」という。）を放出するUV発生手段、例えば低圧水銀ランプや無電極ランプなどのUVランプ124が配置されている。また、前処理室120の天井部を構成する搬送容器104の上部壁には、UV透過窓126が嵌合されている。UV透過窓126は、UVランプ124から発せられたUVを前処理室120内に十分に透過可能な材料、例えば合成石英から成り、ウェハW全面に十分にUVを照射できる大きさに設定されている。かかる構成により、UVランプ124から発生したUVが、UV透過窓126を介して載置台130上に載置されたウェハWの上面に均一に照射され、UVのエネルギーにより、ウェハW表面に付着している汚染物、例えばカーボンなどの有機物とウェハW表面との化学結合が切断されて、汚染物が除去される。

【0018】また、前処理室120内のUV透過窓12

6と載置台130との間には、複数のガス吐出孔136aが形成されたガス供給部136が配置されている。なお、ガス供給部136は、搬送アーム106の搬送動作を妨げない位置に配置されていることはいうまでもない。また、ガス供給部136は、ウェハWに対するUVの照射を妨げず、かつ処理ガスにもUVを照射できるように、例えばUV透過窓126と同一の合成石英から形成されている。かかる構成により、ガス供給源138から供給される処理ガス、例えばO₂やO₃やN₂やC₁2などが流量調整バルブ140で所定流量に調整した後、開閉バルブ142を介して、ガス吐出孔136aからウェハWの全面に均一に吐出される。従って、上記UVの照射とともに処理ガスを供給すれば、処理ガスにUVが照射されて活性原子が生じ、該活性原子によりウェハW表面に付着した汚染物をさらに確実に除去することができる。また、上述したように、UVランプ124が前処理室120の外部に設けられているので、上記活性原子によるUVランプ124の損傷を防止できる。

【0019】また、前処理室120内のガスは、前処理室120の下部に接続された排気管144を介して真空ポンプ146により排気されるので、前処理時に生じた汚染物を含むガスを迅速かつ確実に排気することができる。その結果、ゲートバルブG7の開放時に、上記汚染物を含むガスによって真空搬送室102内が汚染されることを防止できる。また、前処理室120内の圧力は、排気管144に介装された排気量調整バルブ148を調整することにより、適宜所定値に設定される。また、前処理室120内の圧力を、真空搬送室102内よりも常時低く設定しておけば、ゲートバルブG7開放時でも、前処理室120内のガスが真空搬送室102内に流出することがない。その結果、真空搬送室102内の汚染を確実に防止できる。

【0020】(3) 処理装置の動作

次に、図1および図2を参照しながら、ウェハWにゲート酸化膜およびゲート電極を形成する場合を例に挙げて、上述の如く構成された処理装置100の動作について説明する。まず、搬送アーム106により、第1および第2カセット室116、118内のいずれか一方から真空搬送室102内に搬送されたウェハWを、ゲートバルブG7が開放された前処理室120内の載置台130上に載置した後、ゲートバルブG7を閉じる。次いで、ウェハWを回転させてウェハWの位置合わせを行う。同時に、ガス吐出孔136aからウェハW上面に処理ガスを吹き付けるとともに、UVランプ124から発せられたUVを処理ガスおよびウェハW上面に照射し、処理ガスから生成された活性原子およびUVのエネルギーにより、ウェハW表面に付着したカーボンを除去する。

【0021】次いで、ゲートバルブG7を開放し、搬送アーム106により位置合わせおよび汚染物除去処理されたウェハWを、前処理室120内から再び真空搬送室

102内に搬送した後、第1真空搬送室108内に搬入し、上述の如くウェハWに酸化処理を施してゲート酸化膜を形成する。かかる処理は、ウェハW表面に付着した汚染物により特に影響を受けるプロセスなので、本実施の形態のように前処理室120を第1真空処理室108にウェハWを迅速に搬送できる真空搬送室102内に配置すれば、前処理済みのウェハWに汚染物が付着することを防止でき、上記所望の酸化処理をウェハWに施すことができる。

10 【0022】その後、ゲート酸化膜が形成されたウェハWは、真空搬送室102内を介して順次第2および第3真空処理室110、112内に搬送され、ウェハWにTa₂O₅膜およびWN膜が成膜されて、ゲート電極が形成される。そして、ゲート電極が形成されたウェハWは、冷却室114内で所定温度まで冷却された後、該ウェハWが収容されていた第1または第2カセット室116、118内に再び搬送される。

【0023】本実施の形態は、以上のように構成されており、真空搬送室102内に前処理室120を収容したので、従来、前処理室が設けられていた箇所に、例えばTa₂O₅膜を成膜する第2真空処理室110を設けることができ、処理装置100での処理工程数を増やすことができる。また、ウェハWの位置合わせと汚染物除去処理を同時に行うことができるので、前処理時間を短縮することができる。

【0024】以上、本発明の好適な実施の一形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例および修正例に想到し得るものであり、それら変更例および修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0025】例えば、上記実施の形態において、ウェハの位置合わせと汚染物除去処理を同時に行う前処理室を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、汚染物除去処理を行う前処理室と、位置合わせ手段を別々に搬送室内に配置しても、本発明を実施することができる。

【0026】また、上記実施の形態において、UVランプを搬送容器の外部に配置する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、前処理室内に配置しても、本発明を実施することができる。

【0027】また、上記実施の形態において、真空搬送室の周囲に6つの真空処理室等を配置する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、5つ以下あるいは7つ以上の真空処理室を搬送室の周囲に配置しても、本発明を実施することができる。

50 【0028】さらに、上記実施の形態において、スカラ

型(シングル)アームから成る搬送アームを作用する構成を例に挙げて説明したが、本発明はかかる構成に限定されるものではなく、例えばフロッグレッグアームや、複数枚の被処理体を同時に搬送可能なバッチ式アームを採用しても、本発明を実施することができる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、前処理室が搬送室の周囲に配されないで、処理装置のフットプリントを削減でき、前処理室に代えて他の真空処理室を搬送室の周囲に配置することができる。

【図面の簡単な説明】

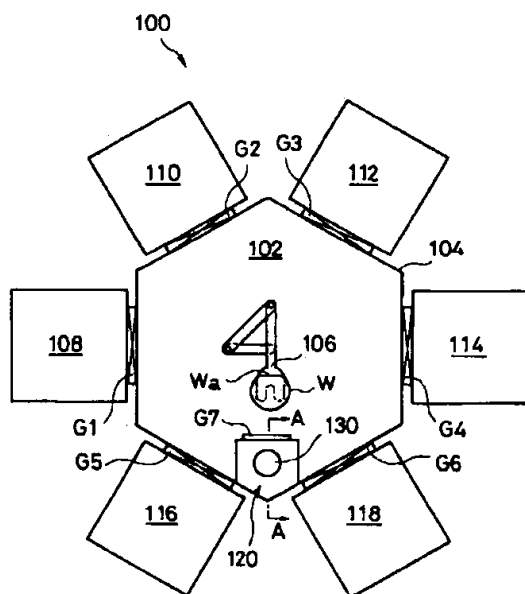
【図1】本発明を適用可能な処理装置を示す概略的な平面図である。

【図2】図1に示す処理装置の前処理室をA-A線に沿う平面において切断した概略的な断面図である。

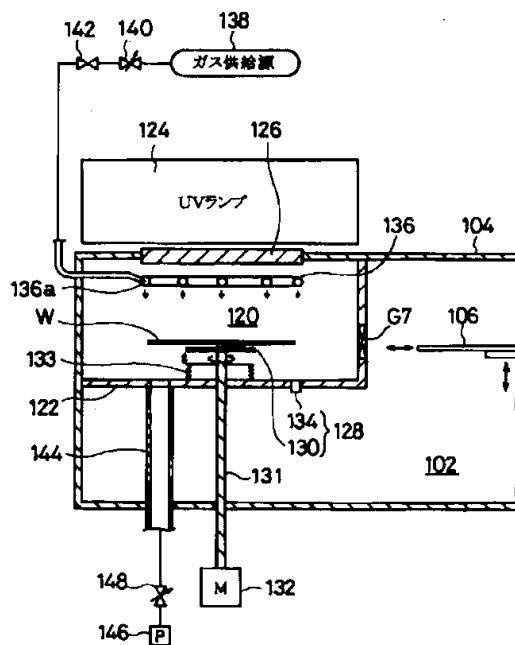
【符号の説明】

100	処理装置
102	真空搬送室
106	搬送アーム
108, 110, 112	第1～第3真空処理室
114	冷却室
116, 118	カセット室
120	前処理室
124	UVランプ
126	UV透過窓
128	位置合わせ機構
136	ガス供給部
146	真空ポンプ
W	ウェハ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 桐生 秀樹
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内
(72)発明者 青山 真太郎
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内

Fターム(参考) 5F031 CA02 FA01 FA12 GA43 MA04
MA28 NA01 NA05 NA09 PA26
5F045 AB31 AB32 AB40 BB08 BB14
DP28 DQ17 EB08 EB09 EB13
EC03 EJ02 EN04 HA08